Die periodische Sterilität der Frau

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Friedrich-Alexander Universität Erlangen

vorgelegt von

Helene Mühlenkamp
aus Düsseldorf

Tag der mündlichen Prüfung: 23. Dezember 1937

1939

Druckerei wissenschaftlicher Werke Konrad Triltsch, Würzburg-Aumühle

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsübersicht.

A. Einführung.

B. Die theoretischen Grundlagen.

I. Der Zeitpunkt der Ovulation.
a) Die zyklischen Veränderungen am Ovar und Uterus.
b) Die Bestimmung des Ovulationstermins.
1. Die Abtastung des sprungreifen Follikels.
2. Die Untersuchung des corpus luteum.
3. Die Auffindung von Tubeneiern.
4. Der „Mittelschmerz".
5. Die Röntgenkastration in der 1. und 2. Hälfte des Intermenstruums.
6. Die Pituitrinreaktion.
7. Die Untersuchung der Uterusschleimhaut.
8. Die Altersbestimmung junger menschlicher Embryonen.
c) Zusammenfassung und Beurteilung.

II. Die Dauer der Befruchtungsfähigkeit der Samenzelle.
a) Der Zustand der Samenzellen vor der Befruchtung.
b) Die Bestimmung der Dauer der Befruchtungsfähigkeit.
1. Der Einfluß der Körpertemperatur.
2. Die Wirkung des sauren Vaginalsekrets.
3. Die biologischen Abwehrkräfte des supravaginalen Abschnitts des Genitale von Kaninchen und Meerschweinchen.
4. Experimente mit lebenden Kaninchen.
5. Die Zerstörungskraft der menschlichen Tube.
c) Zusammenfassung und Beurteilung.

III. Die Dauer der Befruchtungsfähigkeit der Eizelle.
a) Der Zustand der Eizelle vor der Befruchtung.
b) Die Bestimmung der Dauer der Befruchtungsfähigkeit.
1. Die Untersuchung von frischen Tubeneiern.
2. Die Untersuchung von alten Tubeneiern.
c) Zusammenfassung und Beurteilung.

IV. Ergänzende Bemerkungen zu den Ergebnissen der Forschung.

C. Die praktische Erfahrung.

I. Der Volksglaube.

II. Fälle aus der Praxis.
a) Von periodischer Sterilität.
b) Von post- und prämenstrueller Befruchtung.

D. Erklärungsmöglichkeiten des Versagens der Theorie nach dem heutigen Stand der Forschung.

I. Fehlen der Voraussetzungen.
a) Provozierte Ovulation.
b) Langdauernde Befruchtungsfähigkeit der Keimzellen.

II. Andere Erklärungsmöglichkeiten.
a) Phasenverschiebungen.
b) Verhinderte Ovulation.
c) Falsche Tatbestandsangaben.
d) Ausschwemmungs- und Durchwanderungssterilität.

E. Schluß.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41533908_0159

A. Einführung.

Nach der Theorie der periodischen Sterilität ist die Fruchtbarkeit der Frau an bestimmte Tage des Menstruationszyklus gebunden: Die fruchtbaren Tage sollen in der Nähe der Ovulation liegen (Bereitstellung des befruchtungsfähigen Eies). Unfruchtbar seien die Tage, die zeitlich weiter von dem Ovulationstermin entfernt sind.

Um diese Theorie begründen zu können, muß festgestellt werden: erstens, daß die Ovulation spontan eintritt, zweitens, daß die Befruchtungsfähigkeit der Keimzellen im weiblichen Genitale nur kurz ist. Für die praktische Brauchbarkeit der Theorie ist weiterhin erforderlich, daß sich der Ovulationstermin im Voraus bestimmen läßt.

Liegen diese Voraussetzungen vor, dann können die Kohabitationen, die zeitlich weit vor dem Ovulationstermin stattfinden, deshalb nicht fruchtbar sein, weil die Spermien bis zur Ovulation ihre Befruchtungsfähigkeit verloren haben. Eine gewisse Zeit nach dem Ovulationstermin ist eine Befruchtung nicht möglich, weil das unbefruchtete Ei bald nach der Ovulation absterben würde. Nur die Tage um den Zeitpunkt der Ovulation herum wären dann fruchtbar. Diese lassen sich im voraus errechnen.

Die Theorie, wenigstens in der Form, wie sie von ihren heutigen Vertretern dargelegt wird, setzt demnach eine spontane, im Voraus bestimmbare Ovulation und eine kurzdauernde Befruchtungsfähigkeit der Keimzellen voraus.

Zu ihrer Grundlegung bedarf es des Beweises dieser Voraussetzungen.

Doch auch ein solcher Beweis ist bedeutungslos, wenn die Theorie sich in der Praxis nicht bewährt. Deshalb wird nicht nur die theoretische Grundlage geprüft, sondern auch über die praktische Erfahrung berichtet werden.

B. Die theoretischen Grundlagen.

I. Der Zeitpunkt der Ovulation.

a) Zunächst sei die allgemein herrschende Ansicht über die zyklischen Veränderungen im Ovar und Uterus kurz zusammengefaßt:

Im geschlechtsreifen normalen Ovar reift alle vier Wochen ein Ei heran. Es ist umgeben von dem sog. Graaf'schen Follikel. Von diesem reifenden Follikel wird ein Hormon geliefert, das eine Dickenzunahme der Uterusschleimhaut bewirkt (Stadium proliferativum). Im Inneren des Follikels wird nun durch die zunehmende Liquormenge der Sekretionsdruck immer stärker. Der Follikel wird gesprengt und das inzwischen befruchtungsfähig gewordene Ei in die Tube übernommen. Dieser Zeitpunkt ist der Ovulationstermin. Aus dem zurückgebliebenen, zusammengefallenen Follikel bildet sich das corpus luteum, von dem wieder eine hormonale Wirkung auf den Uterus ausgeht. Es findet nun die drüsige Umwandlung des Endometriums statt (Sekretions- oder Transformationsphase). Die damit voll ausgebildete Schleimhaut stellt die spezifische Einbettungsschicht für das Ei dar. Das corpus luteum kommt über das Stadium der Proliferation und Vaskularisation zum Stadium der Blüte. Tritt keine Implantation des befruchteten Eies ein, so degeneriert das corpus luteum. Mit Ausfall seiner Wirkung kommt es zur Anregung von Uteruskontraktionen und zur Desquamation der Uterusschleimhaut. Den Funktionsstadien des Ovars entspricht also immer ein bestimmter Zustand der Uterusschleimhaut bzw. der Muskulatur des Uterus: Zum Stadium des reifenden Follikels gehört die Proliferationsphase des Endometriums. Nach der Ovulation entspricht den einzelnen Entwicklungsstadien des corpus luteum die Sekretionsphase des Endometriums. Die Degeneration des corpus luteum wird durch den Eintritt der Desquamation der Uterusschleimhaut angezeigt.

Die Untersuchungen Schröder's (32) haben gezeigt, daß die Verkettung der Phasen des Endometriums mit den Funktionsstadien des Ovars eine gesetzmäßige ist. Durch die Regelmäßigkeit des 4wöchentlichen Menstruationseintritts wird angezeigt, daß auch vorher die für die Menstruation notwendigen Funktionsstadien des Ovars mit Regelmäßigkeit eingetreten sein müssen.

Das regelmäßige Auftreten der Menstruation deutet daher auf ein regelmäßiges Auftreten der Ovulation hin. Die Ovulation ist also bei einem regelmäßigen Zyklus stets eine spontane, d. h. sie

tritt gesetzmäßig, durch eigenen, innersekretorischen Antrieb auf bzw. der damit zusammenhängende, funktionelle Ablauf. Würde nämlich eine Ovulation durch zufällige äußere Ereignisse provoziert, so müßte in einem bestimmten, zeitlichen Abstand nach solchen Ereignissen auch die Menstruation verfrüht auftreten.

Ein noch klarerer Beweis des spontanen Eintritts der Ovulation ist aber folgender:

Wird durch die Untersuchungen über den Zeitpunkt der Ovulation gezeigt, daß die Ovulation bei allen Frauen mit regelmäßigem Zyklus gesetzmäßig an einen bestimmten Termin des Menstruationszyklus gebunden ist, so ist auch zugleich der Beweis der Spontanität der Ovulation erbracht. Die verschiedensten äußeren Einflüsse, denen die untersuchten Frauen ausgesetzt waren, vermochten nicht den Eintrittstermin der Ovulation zu verschieben.

Der Eintritt der Ovulation kann im weiblichen Genitale an verschiedenen Anzeichen erkannt werden.

b) Die Bestimmung des Ovulationstermines.

1. Hartmann (16) stellte den Ovulationstermin folgendermaßen fest: Er tastete durch eine rektal-bimanuelle Palpation das Ovar nach sprungreifen Follikeln ab. Er machte seine Versuche an Affen (macacus pithecus rhesus), deren Menstruationszyklus dem des Menschen sehr ähnlich ist. Ein reifer Follikel ist beim Affen gut tastbar, da er hier über die Hälfte des Volumens des ganzen Ovars ausmacht. Deshalb kann man auch den Follikelkollaps nach stattgefundener Ovulation mit großer Sicherheit feststellen. Er kommt zu dem Ergebnis, daß bei 100 genau feststellbaren Fällen die Ovulation vom 10. bis 15. Tag nach Beginn der Menstruationsblutung stattfindet. Nur in ganz wenigen Fällen waren Abweichungen zu bemerken.

2. Die Untersuchung des corpus luteum zur Bestimmung des Ovulationstermins scheint die Forscher besonders interessiert zu haben. Hier liegen mehrere Ergebnisse vor.

Fränkel (9) untersuchte bei hunderten von Frauen mit normalem, nur verlagertem Genitale die Eierstöcke. Frische corpora lutea wurden regelmäßig im Intermenstruum, niemals während der Menstruation selbst gefunden. Fränkel fand einen hochroten, stark prominenten Gelbkörper vom 8. bis 26. Tag, durchschnittlich am 18. bis 19. Tag, nach Eintritt der Regel. Seine Ergebnisse stehen in Einklang mit den Ergebnissen der Forscher, die den Ovulationstermin auf den 15. bis 16. Tag des Menstruationskyklus festsetzen, da der eben geplatzte Follikel bis zur Entwicklung in den hochroten, stark prominenten Gelbkörper ca. 3 Tage braucht.

Die Ergebnisse Ogino's (28) nach Untersuchungen von Ovarien nach corpora lutea sind genauer und kritischer ausgewertet. Sein Material umfaßt 118 Fälle. Er selbst ist sich der Schwierigkeit der Untersuchung bewußt und schreibt, daß die Follikel sehr leicht mechanisch oder durch Stauung bei der Operation gesprengt wür-

den. Die nachherige Untersuchung, ob der Follikel spontan gesprungen, oder gesprengt wurde, sei sehr schwer und irreführend. Ferner zeigen Ogino's Untersuchungen noch den Fortschritt, daß bei jeder Untersuchung auf den Regeltypus Bezug genommen ist. Dies ist eigentlich eine unerläßliche Voraussetzung für die Festsetzung des Ovulationstermins, da anzunehmen ist, daß bei einer kürzeren Periode auch der Ovulationstermin früher, bei einer längeren später liegt, als bei der normalen Periode von 28 Tagen. Auf Grund der Überlegung, daß die Ovulation in kausalem Zusammenhang mit der nächsten Menstruation und nicht mit der zuletzt dagewesenen steht, fand Ogino für sein Untersuchungsergebnis folgende Definition:

Der Ovulationstermin ist bei allen Menstruationszyklen derjenige 5tätige Zeitabschnitt, welcher zwischen dem 12. und 16. Tag vor der erwarteten Menstruation liegt.

Vor seinen Untersuchungen waren durch andere Autoren insgesamt 557 Fälle veröffentlicht worden, bei denen der Ovulationstermin nach der alten Methode angegeben worden war. Es waren nämlich die Tage nach Beginn der letzten Regel gezählt worden und oft auf die Periodendauer kein Bezug genommen. Hier zeigten sich zum Teil stark voneinander abweichende Angaben über den Ovulationstermin. Bestimmte Ogino nach seiner Definition den Ovulationstermin aus den Angaben der 557 Fälle, so konnte er in 542 Fällen zeigen, daß die Ovulation wirklich zwischen dem 12. und 16. Tag vor der erwarteten Regel gelegen hatte. Die Zahl der 15 divergierenden Fälle würde wahrscheinlich noch kleiner sein, wenn nur ganz genaue Zyklusangaben bestanden hätten.

3. Der Zeitpunkt der Ovulation läßt sich ferner durch die Auffindung von Tubeneiern bestimmen. So entdeckten Allen, Pratt, Newell und Bland (3) 7 Tubeneier vom 12. bis 16. Tag des Menstruationszyklus. Dann wurde das jeweils dazugehörige corpus luteum untersucht. Sein Entwicklungsgrad ließ darauf schließen, daß die Ovulation ganz kurz vorher stattgefunden hatte.

4. Die Tage des Auftretens des Mittelschmerzes (Sensationen zur Zeit der Ovulation) wurden von Tschirdewahn (43) in einer Tabelle zusammengestellt. Wegen der verschiedenen Dauer der Menstruationszyklen der einzelnen Fälle wurde auch der Eintritt des Mittelschmerzes zu verschiedenen Zeiten angegeben. Erst Ogino brachte durch die Beziehung der Tage auf die erwartete Regel ein einheitliches Ergebnis zustande: Der Mittelschmerz war tatsächlich fast stets am 12. bis 16. Tag vor der erwarteten Regel aufgetreten.

5. Durch Kastration mit Röntgenstrahlen konnten auch Seitz und Wintz (34) zeigen, daß die Ovulation um den 14. Tag nach Beginn der letzten Regel bei normalem Menstruationszyklus fällt. Von 160 auf das Verhalten der Menstruation genau untersuchten Fällen wurden 81 in der ersten Hälfte des

Intermenstruums mit einer vollen Kastrationsdosis von Röntgenstrahlen bestrahlt (Grenztag 14. Tag). 79 Fälle wurden in der zweiten Hälfte des Intermenstruums bestrahlt. In den 81 Fällen, die vor dem 14. Tag bestrahlt wurden, blieb in 95 % die nächste Regel aus. Bei den 79 Fällen, die in der zweiten Hälfte des Intermenstruums bestrahlt wurden, trat in 96,2 % die Menstruationsblutung nochmal auf.

Diesen Tatsachen wird folgende Erklärung gegeben: Bis zum 14. Tag treffen die Strahlen einen reifenden Follikel. Das Ei stirbt dann ab, oder wird doch wenigstens tödlich verletzt. Damit fällt der Follikelsprung und die Weiterentwicklung zum corpus luteum weg, welches für die prämenstruelle Veränderung notwendig und als menstruationsauslösendes Agens anzusehen ist. In der zweiten Hälfte des Intermenstruums ist bereits das corpus luteum vorhanden, das durch Röntgenstrahlen in Höhe einer Kastrationsdosis nicht wesentlich beeinflußt werden kann. In dieser Zeit kann also die nächste Menstruation durch Röntgenkastration nicht mehr aufgehalten werden.

In kurzen Worten zusammengefaßt zeigen die Ergebnisse der Bestrahlung, daß bis zum 14. Tag in 95 % der Fälle nur ein reifender Follikel und noch kein corpus luteum vorhanden ist. Die Ovulation kann also frühestens gegen Ende der ersten Hälfte des Intermenstruums eingetreten sein. Nach dem 15. Tag gibt es (in 96,2 % der Fälle) nur noch corpora lutea. Die Ovulation muß also schon vorher stattgefunden haben. Somit setzten Seitz und Wintz die Ovulation um den 14. Tag herum an.

6. Knaus (22) versuchte durch eine Pituitrinreaktion den Nachweis der Anwesenheit des corpus luteum zu bringen. Er ging dabei von Beobachtungen am Kaninchen aus: Es wurden 32 Stunden nach einem sterilen Deckakt die ersten Luteinzellen im geplatzten Follikel wahrnehmbar. Zugleich stellte sich eine Funktionsänderung der Uterusmuskulatur ein. Sie verlor nämlich ihre Ansprechbarkeit auf Pituitrin (Hypophysenhinterlappenextrakt). Erst nach dem 17. Tag post cohabitationem zeigte sie sich wieder normal. Knaus betont nun, daß sich auch beim Menschen die hormonale Wirkung des corpus luteum durch Verschwinden der Uteruskontraktionen bei Pituitringaben anzeige.

Der Gang der Untersuchung von Knaus war kurz folgender: Er füllte die Uterushöhle der lebenden Frau mit Jodipinöl aus. Da der in solcher Höhle herrschende Druck durch Kontraktionen des Uterus erhöht wird, zeigen sich diese Kontraktionen auf einem, durch einen Gummischlauch angeschlossenen Manometer an. Um das Auftreten von technischen Untersuchungsfehlern zu vermeiden, wandte Knaus später eine verbesserte Methode an: Statt des direkten Einfüllens von Jodipinöl in das cavum uteri führte er eine kleine mit Wasser gefüllte Gummiblase ein, wodurch ein Ausweichen der Flüssigkeit durch die Tuben verhindert wurde. Die Schwankungen des Manometers wurden von Knaus auf einem Kymographion registriert. Nach 30 Minuten Registrierung der

spontanen Kontraktionen injizierte er intravenös eine Voegtlin-Einheit des Hypothysenhinterlappenhormons und verfolgte die Veränderungen der Kurve. Er fand, daß vom 16. bis 18. Tag des 28tägigen Menstruationszyklus eine negative Pituitrinreaktion besteht, d. h. die Uterusmuskulatur bleibt auf Hypophysenhinterlappenextrakt refraktär. Beim Kaninchen braucht das corpus luteum bis zu seiner Ausbildung nach dem Follikelsprung mindestens 24 Stunden. Die gleiche Zeit nimmt Knaus auch beim Menschen an. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die Ovulation am zweiten Tag vor dem negativen Ausfall der Pituitrinreaktion, d. h. in der Zeit vom 14. bis 16. Tag des Menstruationszyklus liegt.

Auch Fomina (8) konnte bei seinen Versuchen am überlebenden Abschnitt des Kaninchenuterus feststellen, daß bei der Zusammenwirkung von Lutin und Pituitrin die Tendenz zur Abschwächung der Reaktivität des Uterusmuskels gegenüber Pituitrin besteht.

Noch von anderen Autoren wurde die Knaus'sche Methode geprüft:

Hermstein (19) steht dem Knausschen Verfahren ziemlich positiv gegenüber. Er stellte bei 20 Fällen mit 4wöchentlichen Zyklen stets nach dem 16. Tag eine negative hypophysäre Reaktion fest. Vor dem 14. Tag war sie bis auf einen Fall stets positiv. Doch gibt Hermstein zu, daß auch entzündliche Veränderungen bei nicht vorhandenem corpus luteum einen Ruhezustand der Gebärmutter bewirken können.

Die Untersuchungen Wittenbecks (45) zeigen einige von den Knaus'schen Angaben abweichende Resultate. Seine Untersuchungen haben den großen Vorzug, daß sie noch durch direkte Inspektion der Ovarien bei nachfolgender Laparatomie kontrolliert sind. Er fand eine positive hypophysäre Reaktion und spontane Kontraktion des Uterus in Anwesenheit des corpus luteum: Bei einem 28tägigem Zyklus stellte er am 22. Tag noch eine positive Pituitrinreaktion fest. In diesem Fall war das corpus luteum gut entwikkelt. Bei weiteren 5 Frauen (von insgesamt 30 Fällen) trat die negative Pituitrinreaktion früher, als den Knaus'schen Angaben entsprach, ein. Knaus wendet sich gegen Wittenbeck damit, daß es sich bei seinen Untersuchungen um Patientinnen, nicht um gesunde Frauen gehandelt hätte. Ferner sei aus dem Morphologischen einer Drüse nicht ohne weiteres auf die Funktion zu schließen. Nun hat Tachezy (40) nochmals mit der Knaus'schen Untersuchungsmethode den Ovulationstermin zu bestimmen versucht. Sein Resultat war, daß von 67 untersuchten Fällen 20 mit den Knaus'schen Angaben übereinstimmten, 38 aber nicht, während 9 Fälle unbestimmt waren.

Obwohl danach die negative Pituitrinreaktion als Methode zur Bestimmung des Ovulationstermins auf Widersprüche gestoßen ist, fällt das Ergebnis von Knaus, daß der Zeitpunkt der Ovulation der 14. bis 16. Tag des normalen Menstruationszyklus ist, nicht aus dem Rahmen der übrigen Forschungsergebnisse.

7. Schröder (32) hat durch die Untersuchung der Uterusschleimhaut ebenfalls die Ovulation auf den 14. bis 16. Tag bei 28tägigem Zyklus festgelegt. Er machte sich für die Bestimmung des Ovulationstermins die oben erwähnte Tatsache der festen Verkettung der zyklischen Veränderungen im Ovar und Uterus zunutze. Er hat während 20 Jahren ein Abrasionsmaterial von 898 Fällen gesammelt und untersucht. Es handelte sich um Frauen, die regelmäßig vierwöchentlich menstruiert hatten und keine krankhaften Veränderungen zeigten, durch die der Zyklusablauf hätte beeinflußt werden können.

Hiebei stellte Schröder fest, daß stets dann im Ovar der Follikelsprung gerade eben erfolgt war, wenn im Endometrium die ersten Sekretionszeichen in den Drüsen wahrnehmbar wurden. Durch den Übergang des Endometriums von der Proliferationsphase in die Sekretionsphase wird also die Zeit der Ovulation angezeigt.

In den weitaus meisten der von Schröder untersuchten Fälle fällt dieser Sekretionsbeginn auf den 14. bis 16. Tag des Menstruationszyklus. Auf diesen Zeitpunkt setzt Schröder dann auch den Eintritt der Ovulation.

8. Zuletzt sei noch die Altersbestimmung junger menschlicher Embryonen von Grosser (12) erwähnt. Er ordnete 24 solche Embryonen nach dem Stand ihrer Ausbildung in eine glatt aufsteigende Reihe an. Von dem Grad ihrer Entwicklung schloß er dann auf die Zeit ihrer Entstehung. Er fand, daß 11 Embryonen, dem Grad ihrer Entwicklung nach, später als um den 14. Tag herum entstanden sein mußten. Doch kann hieraus noch nicht geschlossen werden, daß auch die Ovulation später eingesetzt hätte, weil die Embryonalentwicklung erst mit der Befruchtung, nicht mit der Ovulation beginnt. Aber Großer fand auch 5 Embryonen, die ihrem Entwicklungsgrad nach früher als am 14. Tag des Menstruationszyklus entstanden sein mußten. Aus diesem Befund schließt Grosser nun, daß auch die Ovulation hier früher stattgefunden haben muß. Auf Grund seiner Forschung ist er der Ansicht, daß der Eintritt der Ovulation innerhalb des Menstruationszyklus stark schwanke.

c) Zusammenfassung und Beurteilung.

Trotz der Verschiedenheit der Untersuchungsmethoden liegt ein relativ einheitliches Ergebnis vor. Abweichung ist nur das Resultat Grosser's. Doch ist die Brauchbarkeit seines Verfahrens zur Bestimmung des Ovulationstermins zweifelhaft: Die Wachstumsgeschwindigkeit eines Organismus läßt sich nicht ohne weiteres als Zeitmesser benützen. Auch ist seine Untersuchungsmethode zu schwierig und kostspielig, um ein großes Zahlenmaterial zu gewinnen. Hierdurch könnten aber erst seine Behauptungen eigentlich beweiskräftig werden.

Zwar fand Fränkel frische corpora lutea auch vom 8. bis 26. Tag nach Beginn der letzten Regel. Diese Angaben können aber noch

nicht als direkt gegensätzliches Ergebnis angesehen werden, da hier die genaue Bezugnahme auf den Regeltypus gefehlt hat.

Die Versager der Knaus'schen Pituitrinreaktion sind wohl zum Teil auf technische Fehler bei der komplizierten Untersuchungsmethode zurückzuführen, vielleicht aber liegen sie auch in der Sache selbst, beziehungsweise in der Untersuchungsmethode, die mit der eingeführten Gummiblase ganz unphysiologische Verhältnisse schafft. Die Funktion des corpus luteum ist wohl nicht bei jeder Frau durch den gleichen Maßstab bestimmbar. Bis jetzt kann daher der Knaus'schen Pituitrinreaktion noch keine ausschlaggebende Bedeutung für die Bestimmung des Ovulationstermins zugesprochen werden. Doch wäre es immerhin möglich, daß durch eine Änderung der Versuchsbedingungen die Versager zum Verschwinden gebracht werden könnten.

Wenn es auch wirklich einzelne Fälle geben würde, bei denen der Ovulationstermin von dem genannten Mittelwert abweicht, so können diese doch das Gesamtergebnis nicht umstoßen.

Es steht fest, daß normalerweise bei gesunden Frauen mit einem 28tägigen Menstruationszyklus die Ovulation spontan, am 12. bis 16. Tag nach Beginn der letzten Periode einsetzt.

Die Sicherung dieses Ergebnisses liegt darin, daß durch die vielen, ganz verschieden gestalteten Untersuchungsmethoden ein einheitlicher Ovulationstermin gefunden wurde.

II. Die Dauer der Befruchtungsfähigkeit der Samenzelle.

a) Der Zustand der Samenzelle vor der Befruchtung sei hier kurz beschrieben:

Bei den befruchtungsfähigen Spermien ist durch die sog. 2 Reifeteilungen, sowohl die Kernmasse, als auch die Chromosomenzahl, um die Hälfte verkleinert worden. Der Verkleinerungsprozeß, der auch beim Ei stattfindet ist notwendig, damit die beiden Kernteile sich wieder zu einem neuen, vollständigen Zellkern vereinigen können.

Nun müssen aber die Samenzellen in diesem Zustand noch einen weiten Weg im weiblichen Genitale zurücklegen, bevor sie ihre eigentliche Aufgabe, die der Befruchtung, erfüllen können; diese besteht darin, durch den dichten Kranz der corona radiata in das Ei einzudringen. Der Weg, den sie vorher zurücklegen müssen, beträgt ca. 20 cm (vom os ext. uteri bis zum abdominalen Ende der Tube). Dies ist ihnen möglich durch die ihnen innewohnende Kraft zur Eigenbewegung gegen den Sekretstrom (Rheotaxis). Nachdem sie vom Hodenepithel losgelöst sind, wird die bestimmte Menge potentieller Energie, die sie besitzen, in Bewegungsenergie umgewandelt und so verbraucht. Für diesen Umwandlungsprozeß gibt es ein thermisches und chemisches Optimum. Stellt das weibliche Genitale ein solches Optimum dar, so wird die Geschwindigkeit der Umwandlung und des Verbrauchs von Energie sehr groß sein. Wenn durch den Einfluß des weiblichen Genitale alle Bewegungsenergie schon verbraucht ist, bevor die

Spermien auf ein Ei treffen, so können sie sich nicht mehr durch die corona radiata bohren und das Ei nicht mehr befruchten. Anderseits wird den Spermien durch den schnellen Verbrauch der Bewegungsenergie möglich sein, in kurzer Zeit den Weg bis zum Ei zurückzulegen.

Somit wird die Dauer der Befruchtungsfähigkeit durch die Wirkung des weiblichen Genitale beeinflußt sein.

b) Die Bestimmung der Dauer der Befruchtungsfähigkeit.

Einer direkten Prüfung der Dauer der Befruchtungsfähigkeit der menschlichen Samenzelle stehen natürlich viele Hindernisse im Wege. So begnügen sich die Forscher entweder mit Tierexperimenten oder mit Einzelbefunden am Menschen.

1. Hammond's (14) Versuche zeigen den Einfluß der Körpertemperatur auf die Dauer der Befruchtungsfähigkeit der Samenzellen. Seine Versuchstiere waren Kaninchen. Er arbeitete in 2 Versuchsreihen. Einmal wurde das Sperma nach einem Deckakt aus der Vagina genommen, ein anderes Mal direkt aus dem Samenleiter. Diese Samen wurden dann in eine Umgebung von 0°, 10° und 35° Celsius gebracht, wobei sie sich in einem Reagenzglas befanden. Bei beiden Versuchsreihen stellte sich heraus, daß mit Samen, der 14 Stunden lang in einer Umgebung von 35° C. gewesen war, durch künstliche Besamung keine Jungen mehr erzielt werden konnten. Die Dauer der Befruchtungsfähigkeit der Samenzellen aber, die in Temperaturen von 0° und 10° gewesen waren, betrug dagegen bis zu 70 Stunden.

2. Auch das saure Vaginalsekret übt eine Wirkung auf die Dauer der Befruchtungsfähigkeit der Samenzellen aus. Die saure Reaktion des Vaginalsekretes wird durch das Vorhandensein von Gärungsmilchsäure hervorgerufen. Nach Runge (30) schädigt der Säuregehalt die in die Scheide deponierten Spermatozoen. Gräfenberg (11) stellte fest, daß eine 1 % Gärungsmilchsäurelösung die Spermatozoen schon nach 3 Stunden abtötet. Außerdem fand er, daß regelmäßig mit den zyklischen Veränderungen im weiblichen Genitale sich die Säurewerte des Vaginalsekretes änderten. Die höchste Säuerung besteht zur Zeit der Menses, die niedrigsten Aciditätswerte fallen in das Intermenstruum zur Zeit des Follikelsprungs. In dieser Zeit also ist die Schädigung der Spermien durch das Vaginalsekret am geringsten. Doch kann die Schädigung überhaupt nicht besonders groß sein, da die Spermien schon gleich nach der Ejakulation in die Cervix eindringen. Nach Haußmann (18) fanden sich schon 4 bis 5 Minuten nach der Begattung Spermien im Gebärmutterhals.

3. Die Versuche von Hoehne und Behne (20) zeigen die biologischen Abwehrkräfte des supravaginalen Abschnitts des weiblichen Genitale von Kaninchen und Meer-

schweinchen. Sie beschickten die Uterushöhle dieser Tiere mit arteigenen und artfremden Spermien.

Es zeigte sich, daß in allen Fällen die Spermien im Uterus in kurzer Zeit vernichtet wurden. Einige Exemplare konnten sich aber lebend, d. h. sich deutlich bewegend erhalten.

In der Tube fanden Hoehne und Behne ganz selten lebensfrische Spermien vor. Sie schlossen daraus, daß die Spermien nur kurze Zeit, jedenfalls nicht über 3 Tage hinaus, in einer gesunden Tube funktionstüchtig sind. Denn die lebensfrischen Spermien (so führen sie weiter aus), wandern, unterstützt und gezwungen durch die kräftige Flimmerung der Tube stromaufwärts zum Infundibulum bzw. angrenzenden Abschnitt der Peritonealhöhle. Die bewegungsmatten aber werden von Leukocyten gefressen oder wieder uterinwärts geführt. Als treibende Kraft kommt hier wohl die Tubenperistaltik in Frage.

Im Bereich der Tubenmündung und der Ovarien fanden Hoehne und Behne nur ganz vereinzelte Spermatozoen. Nach 2 Tagen waren sie aber schon tot, z. T. waren sie intraleukocytär gelagert.

4. Hammond und Asdell (15) machten Experimente mit lebenden Kaninchen. Hierdurch sollte die Dauer der Befruchtungsfähigkeit der Spermien in ihrer natürlichen Umgebung, d. i. im lebenden Weibchen, untersucht werden.

Die Versuchsanordnung war folgende: Mit Spermien, die durch einen natürlichen Deckakt in die Scheide eines Kaninchens gebracht worden waren, wurde ein anderes Kaninchen (das Versuchstier) künstlich besamt. Um nun bei diesem Tier die Ovulation auszulösen, die 10 Stunden post coitum eintritt, wurde es mit einem sterilisierten Rammler gepaart.

Die Dauer der Befruchtungsfähigkeit ergibt sich aus dem Abstand des sterilen Koitus von der künstlichen Besamung und den 10 Stunden bis zur Ovulation. Wurde der sterile Koitus 8 Stunden nach der Insemination ausgeführt, so wurden 90,9 % der Weibchen befruchtet. Betrug der Zeitraum zwischen künstlicher Besamung und sterilem Deckakt 20 Stunden, so konnte nur noch bei 12,9 % der Tiere eine Befruchtung erzielt werden. Bei größeren Zwischenzeiten wurde aber überhaupt kein Tier mehr befruchtet. Hieraus wird gefolgert, daß die Spermien nicht länger als 30 Stunden (20 + 10) befruchtungsfähig bleiben, wobei allerdings die Möglichkeit einer Durchwanderung der Spermien in die Bauchhöhle nicht berücksichtigt ist.

Dies Resultat fügt sich in den Rahmen der Untersuchungsergebnisse anderer Forscher über die Lebensdauer der tierischen Spermatozoen: Bei der Maus beträgt die Dauer der Lebensfähigkeit der Spermatozoen 9 bis 10 Stunden, bei der Ratte 12 bis 16 St., beim Meerschweinchen 41 St., beim Schwein 41,5 St., beim Pferd 48 Stunden.

5 Nach den bisher angeführten Tierexperimenten sei über die Untersuchungen Nürnberger's (27) berichtet.

Auf eine starke Zerstörungskraft der menschlichen Tube könnte an sich folgender Versuch hindeuten: Nürnberger injizierte menschliches Sperma in operativ gewonnene normale menschliche Tuben. Diese wurden beiderseits abgebunden und vor Austrocknung geschützt, steril aufbewahrt, einige der Tuben bei Brutschranktemperatur, andere bei Zimmertemperatur. Nach 24 Stunden konnte er keine lebenden Spermatozoen mehr auffinden.

Im Gegensatz hiezu steht aber ein anderer klinischer Befund Nürnberger's. Hierdurch wird gezeigt, daß die Lebenskraft der menschlichen Spermien der Abwehrkraft des weiblichen Genitale auch standhalten kann:

Bei der Durchspülung der gesunden Tuben einer 34jährigen Frau fand Nürnberger 2 lebhaft bewegliche Spermatozoen, nachdem der letzte Koitus 14 bis 15 Tage vor der Operation gewesen war. Hier konnten sich also die Spermien 14 Tage lang lebend erhalten.

c) Zusammenfassung und Beurteilung.

Die Tierexperimente scheinen zu besagen, daß die Temperatur der Bauchhöhle ein Faktor sein könnte, der die Befruchtungsfähigkeit der Spermien beeinträchtigt. Tote, isolierte Tuben bieten ganz andere Verhältnisse hinsichtlich der Sauerstoffversorgung wie die der lebenden Frau. Deshalb sind sie für einen Vergleich nicht geeignet. Auch wirkt die biologische Abwehrkraft des weiblichen Genitale sicherlich auf die Lebensdauer der Spermien ein. Doch kann nicht ohne weiteres die gefundene Dauer der Beweglichkeit mit der Dauer der Befruchtungsfähigkeit gleichgesetzt werden, wie es bei den Untersuchungen von Hoehne und Behne geschieht. (Auch bei Nürnberger.) Die Beweglichkeit ist wohl eine Grundvoraussetzung für die Befruchtungsfähigkeit, aber mit ihrer Feststellung sind noch nicht ohne weiteres die übrigen physiologischen Fähigkeiten der Samenzellen insbesondere nicht die normale Befruchtungsfähigkeit bestimmt. Z. B. zeigen Spermien, die entsprechend lange mit Röntgenstrahlen behandelt wurden, gewöhnlichen Bau und lebhafte Beweglichkeit. Bei Befruchtung entstehen aber nur haploid Embryonalformen, die bei höheren Tieren absterben.

Indessen beobachtet man, daß bei sonstiger Spermienschädigung in erster Linie die Bewegungsfähigkeit leidet — nur mit Ausnahme bei Röntgenstrahlen und anderen Keimzeichen. Im allgemeinen erlaubt gut erhaltene Bewegungsfähigkeit einen Schluß auf den Zustand der Befruchtungsfähigkeit.

Auch den Versuchen, durch die wirklich die Dauer der Befruchtungsfähigkeit geprüft werden sollte, fehlt die letzte Beweiskraft: Die Befruchtungsfähigkeit wurde nämlich bei nicht ganz natürlichen Verhältnissen geprüft. Ein Reagenzglas in Brutofentemperatur kann nicht mit dem weiblichen Genitale gleichgesetzt werden. Auch die Versuche von Hammond und Asdell schaffen keine

ganz natürlichen Verhältnisse, obwohl dies das Ziel der Forscher gewesen war. Das Herausholen des in die Scheide eines Kaninchens durch Deckakt gebrachten Samens und die hiemit vorgenommene künstliche Besamung eines anderen Kaninchens mit später nachfolgendem sterilen Deckakt stellt eine Manipulation dar, die sich nicht mit einer natürlichen Kohabitation vergleichen läßt.

Außerdem wurde die Möglichkeit, daß in dem Zeitabschnitt zwischen künstlicher Besamung und sterilem Deckakt, die Spermien die Bauchhöhle durchwandern und dort vernichtet werden konnten, nicht erwogen. Hierdurch konnte die Sterilität der Tiere in dieser Zeit leicht erklärt werden.

Beim Menschen dagegen scheint sich die Lebensfähigkeit der Spermien bedeutend länger zu erhalten. Dies wurde durch die Untersuchungen Nürnbergers gezeigt. Hiezu muß aber noch bemerkt werden, daß es nicht vollständig ausgeschlossen ist, daß der letzte Koitus der Patientin nicht 14 Tage vor der Operation, sondern an einem späteren Zeitpunkt stattgefunden hat, wenn auch die Patientin in dieser Zeit in der Klinik gelegen hat.

Ist man aber weniger kritisch, so kann das vorliegende Ergebnismaterial in folgender Weise ausgewertet werden. Analogerweise würde sich aus dem Verhältnis der Dauer der Beweglichkeit der tierischen Spermien (3 Tage) zu der Dauer ihrer Befruchtungsfähigkeit (30 Stunden) und der gefundenen Dauer der Beweglichkeit menschlicher Spermien (14 Tage) die Dauer der Befruchtungsfähigkeit der menschlichen Spermien ergeben. Das Ergebnis wäre eine ca. 6 Tage dauernde Befruchtungsfähigkeit der menschlichen Samenzellen. Bei dieser Rechnung ist aber vorausgesetzt, daß das Verhältnis von Beweglichkeit zu Befruchtungsfähigkeit bei Mensch und Tier das gleiche und stets konstante ist, was aber noch in keiner Weise bewiesen ist. Deshalb kann diese Rechnung nicht als feststehendes Ergebnis gewertet werden, sondern nur als eine Möglichkeit der Zusammenfassung des bisher vorliegenden Materials. Es liegt bis jetzt noch kein Versuch vor, durch den die nur kurze Befruchtungsfähigkeit der menschlichen Samenzellen bewiesen wäre.

Die Ergebnisse der Tierexperimente dürfen nicht ohne weiteres auf den Menschen angewandt werden, da beim Menschen (außerdem noch beim Affen) andere Umstände bei der Fortpflanzung vorliegen als bei den übrigen Säugern: hier sind Kohabitation und Ovulation immer miteinander verkettet, sei es, daß die Kohabitation nur zur Zeit der Ovulation (Brunst) ausgeführt wird, sei es, daß durch die Kohabitation eine Ovulation provoziert wird. (Kaninchen, Katze, Frettchen.) Eine Ausnahme bildet nur die Fledermaus, aber sie ist durch ihren Winterschlaf und das damit verbundene Herabsinken der Körpertemperatur nicht als Vergleichstier anzusehen. Beim Menschen werden Kohabitationen zu jeder Zeit des Menstruationszyklus ausgeführt, die Ovulation tritt aber bei normalem Zyklus spontan in der Mitte des Intermenstruums ein. Hier sind Ovulation und Kohabitation also nicht zwangsläufig miteinander verbunden.

Schon vom teleologischen Standpunkt aus könnte man daher vertreten, daß wegen dieser Verhältnisse beim Menschen und Affen die Lebensdauer der Keimzellen eine höhere sein müßte, als bei den Tieren, wo Ovulation und Kohabitation naturgemäß gekoppelt sind — eben zur Garantie der Fortpflanzung. Auf keinen Fall geht es aber an, die bei den übrigen Säugern gefundenen Ergebnisse von vorneherein auf den Menschen zu übertragen.

III. Die Dauer der Befruchtungsfähigkeit der Eizelle.

a) Nach Ansicht der meisten Autoren ist der Zustand des Eies vor der Befruchtung folgender:

Das Ei muß, bevor es sich mit dem Kern einer Samenzelle vereinigen kann, auch die zwei sog. Reifeteilungen durchmachen. Die erste Reifeteilung, die Verkleinerung der Kernmasse, geht noch innerhalb des Follikels vor sich. Dann tritt die Ovulation ein und das befruchtungsfähige Ei wird vom Mechanismus des Eitransportes erfaßt und durch die Tube uterinwärts gefährt. Die zweite Reifeteilung, die Verringerung der Chromosomenzahl um die Hälfte, findet aber bei den Tieren erst nach der Ovulation unter dem Einfluß der eindringenden Samenzelle statt. Vor der Befruchtung soll ein Ei also gerade im Zustand der zweiten Reifungsspindel stehen.

Die Frage ist nun, wie lange ein solches Ei noch befruchtungsfähig auf die Samenzellen warten kann.

b) Die Bestimmung der Dauer der Befruchtungsfähigkeit.

Die Untersuchung, wie lange die menschlichen Eier nach der Ovulation befruchtungsfähig sind, ist noch schwieriger als die Untersuchung der Dauer der Befruchtungsfähigkeit des menschlichen Samens.

Hier begnügt man sich bis jetzt mit einer genauen morphologischen Untersuchung, um festzustellen, wann die Eier Degenerationserscheinungen aufweisen.

1. Zunächst seien die Untersuchungen von Allen, Pratt, Newell und Bland (3) an sieben frischen Tubeneiern berichtet. Ein Ei wurde am 12. Tag, vier Eier am 15. Tag und zwei Eier am 16. Tag nach Beginn der letzten Menses entdeckt. Die Eier vom 16. Tag zeigten schon deutliche Degenerationserscheinungen: als solche sehen sie z. B. an, wenn der Kranz der Follikelzellen nicht mehr vorhanden war. Veränderungen zeigten ferner die Form der Eier und die Farbe und Konsistenz des Cytoplasmas. Weitere Untersuchungen von Eiern (Corner u. a.) stellen im Prinzip gleiche Befunde dar.

2. Doch steht diesem Befund ein Untersuchungsergebnis über alte Tubeneier gegenüber, das auf Gegensätzliches hindeutet. Dyroff (5) entdeckte mehrere alte unbefruchtete Tuben-

eier bei einer Kaiserschnittoperation. Es war eine Tubensterilisation durch Quetschungsligatur vorausgegangen. Eine Tube war aber wieder durchgängig geworden, und es war Schwangerschaft eingetreten. In dem anderen Tubenstumpf hatten sich die unbefruchteten Eier angesammelt. Das jüngste der Eier mußte mindestens 10 Monate alt sein. Mikrophotogramme zeigen den Inhalt des Tubenstumpfes. Bei den Eiern waren noch alle Zellcharaktere, einschließlich des Kernkörperchens in dem relativ großen Kern vorhanden. Mit dieser Tatsache, daß das besterhaltene Ei mindestens 10 Monate alt war und noch Zellcharakter erkennen ließ, stellt Dyroff die schnelle Hinfälligkeit der menschlichen Eier in Frage.

c) Zusammenfassung und Beurteilung.

Diese beiden Untersuchungsergebnisse sind eben wegen ihrer Gegensätzlichkeit charakteristisch für die Beurteilung der Frage nach der Dauer der Befruchtungsfähigkeit der menschlichen Eizelle.

Durch einen Befund, wie ihn Allen, Pratt, Newell, Bland und andere Forscher erhoben haben, ist noch nicht bewiesen, daß jedes Ei nach der Ovulation absterben muß. Auch ist möglich, daß durch die Operation und die daraufhin stattfindende Untersuchung eine schnell einsetzende Veränderung des Eies erfolgt. Doch ist in der Literatur die Ansicht verbreitet, daß die Dauer der Befruchtungsfähigkeit des Eies nur kurz ist (Fischel (7), Godlewski (10), Sobotta (37), Großer (12) u. a. m.).

Diese Ansicht wird folgendermaßen begründet: Wenn keine Befruchtung eintritt, sollen die Eier im Zustand der zweiten Reifungsspindel stehen bleiben. Daher müßten sie bald degenerieren, denn die einzelnen Phasen ihrer Reifung könnten nicht lange aufgehalten werden.

Für diese Behauptung fehlt aber noch jeder Beweis. Eine längere Befruchtungsdauer des menschlichen Eies läßt sich aus anderen Gründen annehmen: Das Ei braucht ca. 6 Tage zu seinem Transport durch die Tube und zur Erreichung der Nidationsreife. Die Wirkung des corpus luteum hat den Zweck, das Eibett bis zur Implantation vor dem Untergang zu schützen. Da dieses Eibett bis zum 28. Tag erhalten bleibt, so ist anzunehmen, daß eine Befruchtung bis zum 22. Tag des Zyklus zumindest noch möglich ist. Denn sonst hätte die Natur mit der langen Funktionsdauer des corpus luteum bis zum 28. Tag eine ganz überflüssige Einrichtung geschaffen.

Die Wahrscheinlichkeit einer Befruchtung am Ende des Menstruationszyklus (also kürzer als 6 Tage vorher) ist aber gering: Ein Ei nämlich, das erst so spät befruchtet wird, wird im Uterus von der Menstruation überrascht, bevor es sich in die Uterusschleimhaut einnisten kann. Denn es ist schwer denkbar, daß der Zeitablauf der Entwicklung bis zur Nidationsreife wesentlichen

Schwankungen unterworfen sein sollte, hier aber so beschleunigt ablaufen konnte, daß das Ei doch noch rechtzeitig zur Ansiedlung käme.

IV. Ergänzende Bemerkungen zu den Ergebnissen der Forschung.

Überblickt man die bisher dargelegten Forschungsergebnisse, so läßt sich feststellen: Erstens, daß die Ovulation spontan, und zwar um den 14. Tag bei 28tägigem Zyklus eintritt, zweitens, daß ein überzeugender Beweis für die nur kurz dauernde Befruchtungsfähigkeit der Samen- und Eizellen noch aussteht.

Von vorneherein läßt sich auf Grund allgemeiner Erwägungen das Bestehen von periodischer Sterilität auch nicht annehmen. Wenn man die Regelung der Fortpflanzung von Mensch und Affe mit der der übrigen Säuger vergleicht, so tritt ein wesentlicher Unterschied auf. Wie schon oben erwähnt, findet bei den übrigen Säugern die Kopulation nur zur Zeit der Ovulation statt, während sie beim Menschen viel häufiger ist und zu jeder Zeit des Zyklus ausgeführt wird.

Schon diese Tatsache allein deutet daraufhin, daß die Kohabitationen außerhalb der sog. fruchtbaren Zeit auch befruchten können, will man in ihnen nicht ein sinnloses Spiel der Natur sehen.

Bei den übrigen Säugern führen die Kopulationen, die naturgemäß mit der Ovulation verkettet sind, mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit zur Schwangerschaft. Kopulationen in der „fruchtbaren" Zeit beim Affen dagegen nur in 16 % der Fälle. (Hartmann (17).) Beim Menschen mag ein ähnlicher Prozentsatz vorliegen. Diese, im Vergleich mit den übrigen Säugern so niedrige Durchschnittswahrscheinlichkeit für das Eintreten von Konzeption in den sog. fruchtbaren Tagen läßt darauf schließen, daß auch außerhalb dieser Tage eine Befruchtung bei Mensch und Affen möglich ist. Solche Überlegungen sind aber zu theoretisch, als daß man daraufhin zu einer wirklichen Erkenntnis über das Bestehen oder Nichtbestehen der periodischen Sterilität kommen könnte. Sie sollten nur zeigen, daß die Theorie von der periodischen Sterilität eines Beweises bedarf. Dieser konnte bisher noch nicht erbracht werden.

Es ist auch vielleicht gar nicht möglich, einen solchen zu erbringen, denn der Einfluß des weiblichen Genitale, dem die Lebenskraft der männlichen und weiblichen Keimzellen unterworfen ist, ist nicht immer der gleiche. Dieser hängt nämlich wieder von anderen Faktoren ab, die durch die individuelle Gesamtverfassung der einzelnen Frau bedingt sind. Ferner hängt die Befruchtungsfähigkeit nicht nur von dem Einfluß des weiblichen Genitale sondern auch von der individuellen Konstitution der männlichen und weiblichen Keimzellen selber ab. Es sind daher Fälle denkbar, in denen auf Grund eines schnellen Aufhörens der Befruchtungsfähigkeit der Keimzellen eine periodische

Sterilität besteht, aber auch wieder andere Fälle, bei denen es auf Grund einer längen Lebenskraft der Keimzellen zu post- oder prämenstruellen Konzeptionen kommt. So wie im späteren Leben die Lebenskraft der einzelnen Menschen eine verschiedene ist, so werden auch der Lebenskraft der Keimzellen verschiedene Grenzen gesetzt sein.

D. Die praktische Erfahrung.

I. Der Volksglaube.

Die Theorie von der periodischen Sterilität ist in ihrer Definition und Begründung noch jung. (Erste Veröffentlichung von Knaus 1929.) Zwar gibt es schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts einige Hinweise von Ärzten, die beobachtet hatten, daß Mädchen, die kurz vor dem Eintritt der Menstruation heirateten, stets noch diese Menstruation bekamen, und dann erst schwanger wurden, während bei solchen, die gleich nach der Menstruation heirateten, die Regel nicht mehr auftrat. (Bischof, 1843 und Pouchet, 1842.) Geht man weiter zurück, so findet man bei uns nichts mehr, was auf ein Wissen von der periodischen Sterilität der Frau schließen ließe.

Bei uns im Volk herrscht die Meinung, daß die ersten Tage nach Aufhören der Menses die fruchtbarsten seien. Schon im Altertum bei Hyppokrates, Aristoteles und Galen werden diese Tage als die fruchtbarsten bezeichnet. Von einer sterilen Zeit weiß man aber nichts.

Nur ganz vereinzelt findet man bei anderen Völkern Hinweise auf sterile Tage. In Japan glaubt man, daß die Frau nur während der ersten Tage nach Eintritt der Menses befruchtet werden könne. Ein indischer Arzt, Susustra, schreibt: Die Zeit der Zeugung ist die 12. Nacht nach Erscheinen der Menstruation. (Kisch (23).) Diese Angabe würde sich mit der Theorie von der periodischen Sterilität decken.

Ähnliches findet man bei den Juden. (Pearl und Salaman (46).) Im babylonischen Talmud (41) und im mosaischen Gesetz (26) steht, daß eine Frau nur geschwängert werden kann, kurz nach dem für die Frau von dem mosaischen Gesetz vorgeschriebenen Reinigungsbad. Dieses war am 7. Tag nach Aufhören der Menstruation, für die man 5 Tage ansetzte. Das Bad fand also am 12. Tag nach Beginn der Periode statt. Vor diesem Tag und 24 Stunden vor Eintritt der zu erwartenden Regel war der Geschlechtsverkehr verboten. Man kann dies nun tatsächlich so auffassen, daß hier bei dem Gesetzgeber ein Wissen über die periodische Sterilität der Frau bestanden hätte, und diese Vorschrift als bevölkerungspolitische Maßnahme verstehen.

Diesen nur vereinzelten Hinweisen auf sterile Tage steht die weitest verbreitete Ansicht, daß jederzeit Kohabitationen zur Schwangerschaft führen können, gegenüber. Würde nun wirklich

eine gesetzmäßig strenge periodische Sterilität der Frau bestehen, so ist es kaum zu begreifen, wie dieses Gesetz trotz genauer Naturbeobachtung jahrhundertelang allen Völkern hätte verborgen bleiben können. Durch die unzähligen unfruchtbaren Kohabitationen hätte doch ein solches Gesetz erkannt werden müssen, zumal schon seit alters her an eine Beziehung der Fruchtbarkeit zu den Tagen des Menstruationszyklus gedacht wurde. (Hyppokrates, Aristoteles, Galen.)

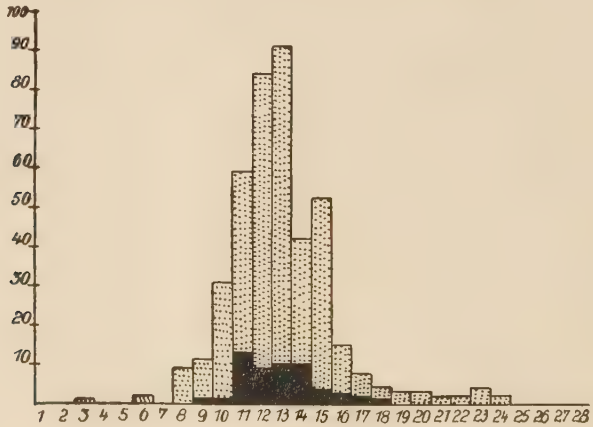
Um nun einen Aufschluß zu geben, ob hinsichtlich der periodischen Sterilität eine Gesetzmäßigkeit besteht, seien die praktischen Erfahrungen angeführt, die in dieser Hinsicht gemacht wurden.

II. Fälle aus der Praxis.

Nur wirklich wertvoll zur Beurteilung sind solche Beobachtungen, die jeweils unter genauer Kenntnis der frucht- und unfruchtbaren Tage bei den einzelnen Fällen gemacht worden sind.

a) Für ein Bestehen von periodischer Sterilität sprechen folgende Angaben.

Physiologische Sterilität bei Rhesusaffen
(Hartmann)

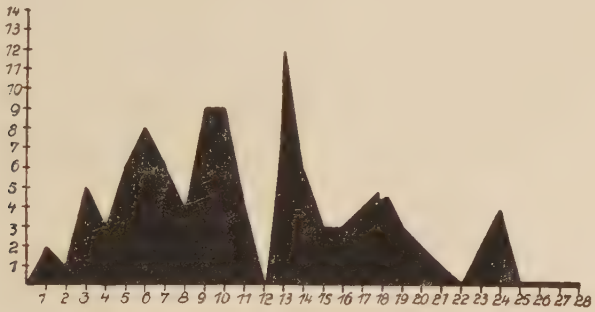


420 Matings, rhesusfemales stippelt: infertile; black: fertile.

Hartmann (17) hat mit Affen, deren Menstruationszyklus regelmäßig war (alle 27 bis 30 Tage), eine große Versuchsreihe aufgestellt, um zu erforschen, ob hier eine periodische Sterilität tatsächlich besteht.

Von 420 Kopulationen waren nur 12,5 % fruchtbar. Eine Befruchtung war am 9. und eine am 18. Tag des Zyklus. 30 Kopulationen vor dem 9. und nach dem 18. Tag waren sämtlich steril. Der Rest der Befruchtungen lag zwischen dem 10. und 16. Tag, am häu-

figsten zwischen dem 11. und 14. Tag. Von 269 Kopulationen waren 16 % in diesen Tagen fruchtbar, von 151 Kopulationen außerhalb dieser Tage nur 6 %. Bei 52 Konzeptionen lagen 49 in der sog. fruchtbaren Zeit. Wie ersichtlich, hatte Hartmann keinen direkten Versager der Theorie von der periodischen Sterilität. So kam er zu dem Schluß, daß es beim Affen eine „safe period" gebe. Doch die Schlagkraft seiner Statistik hat folgende Schwäche: An den sog. unfruchtbaren Tagen sind nur 30 Kopulationen verzeichnet. Es wäre für eine vorurteilslose Schlußweise notwendig gewesen, die gleiche Zahl an Kopulationen in den unfruchtbaren Tagen wie in den fruchtbaren Tagen vorzuweisen.



Zu S. 20 (Manulkin)

Ein größeres Zahlenmaterial bietet außerdem die amerikanische Statistik von Latz (47). Bei 114 Ehepaaren wurden 4702 Kohabitationen in insgesamt 1128 Monaten in der sterilen Zeit ausgeführt. Obwohl keine sonstigen Präventivmaßnahmen vorgenommen wurden, trat in keinem einzigen Fall Schwangerschaft ein.

Albrecht (2) hatte in seinem Patientinnenmaterial der letzten 10 Jahre 600 Fälle von Sterilität. In 65 Fällen fand der Geschlechtsverkehr sehr selten, meist nur direkt nach Aufhören der Menstruation statt. Nach Aufklärung über die fruchtbaren und unfruchtbaren Tage wurde in 26 Fällen innerhalb weniger Monate die gewünschte Schwangerschaft erzielt.

Es würde zu weit führen, alle die einzelnen Fälle darzulegen, in denen die Theorie von der periodischen Sterilität der Frau mit Erfolg angewandt wurde. Hingewiesen sei auf die Veröffentlichungen von Knaus (22), Albrecht (1, 2), Schepetinskaja (31), Smulders (38), de Guchtenere (13) u. a. m.

Diesen Veröffentlichungen stehen aber auch eine Reihe von Fällen gegenüber, in denen der Geschlechtsverkehr in den unfruchtbaren Tagen zu einer Schwangerschaft geführt hat.

b) Als Bericht über post- und prämenstruelle Konzeptionen seien die diesbezüglichen statistischen Angaben aus der Kriegszeit erwähnt. (Siegel (35), Pryll (29), Jäger (21).) Hier werden die ersten Tage nach Aufhören der Menses als Konzep-

tionsmaximum bezeichnet; das Konzeptionsminimum liegt prämenstruell, doch beträgt es noch immer ca. 8 % der Fälle.

Es ist nicht anzunehmen, daß die in diesen Statistiken enthaltenen Ungenauigkeiten das Resultat wesentlich verändern, da die Zahl der mitgeteilten Fälle sehr groß ist.

Manulkin (25) stellte eine Tabelle auf, in der die Fälle registriert wurden, bei denen der Tag des Geschlechtsverkehrs innerhalb des regelmäßigen 28tägigen Zyklus genau festgestellt werden konnte. Es ergab sich, daß von 118 Fällen in 27,1 % der Tag der Empfängnis der 1. bis 7. Tag des Menstruationszyklus war, in 44,9 % der 8. bis 14. Tag, in 20,3 % der 15. bis 21. Tag und in 7,7 % der 22. bis 28. Tag. Auf einer anderen Tabelle wird die Zahl der Konzeptionen, auf jeden Tag des Menstruationszyklus verteilt, angegeben. Die Zahl der Konzeptionen steigt vom 1. Tag des Menstruationszyklus langsam an und erreicht ihr Maximum am 13. Tag. Dann fällt sie wieder ab und wird nach dem 24. Tag gleich Null. Natürlich ist damit kein kontinuierliches Ansteigen und Absinken der Zahlen zu verstehen, sondern eine Bewegung in einzelnen Schüben, der kleinen Beobachtungszahl entsprechend.

Hiernach scheint die Befruchtung an jedem Tag des Menstruationszyklus möglich zu sein, nur gegen Ende des Zyklus scheint die Befruchtungswahrscheinlichkeit abzunehmen.

Mit der Zeit häufen sich die Versager der Theorie von der periodischen Sterilität. Einzelne charakteristische Veröffentlichungen seien hier noch erwähnt: Slàmovà (36) berichtet, daß von 12 Fällen bei 8 innerhalb eines Jahres Schwangerschaft eingetreten war, obwohl der Geschlechtsverkehr nur an den sterilen Tagen ausgeführt wurde. Der Konzeptionstag konnte genau festgestellt werden: 3 Frauen waren prämenstruell, 4 postmentruell und 1 am letzten Tag der Menstruation geschwängert worden.

Ebenso berichtet Vital, Aza (44), daß von 10 Patientinnen, bei denen aus bestimmten Gründen eine Schwangerschaftsverhütung indiziert war, in 4 Fällen trotz genauer Kenntnis der sog. frucht- und unfruchtbaren Tage Schwangerschaft eingetreten war. Schuhmacher (33) berichtet über 3 Fälle prämenstrueller und postmenstrueller Befruchtung bei gut unterrichteten Leuten (Professorenfrau, Arztfrau und Studentin).

Auch hier würde es zu weit führen, alle weiteren Versager der Theorie von der periodischen Sterilität im einzelnen anzuführen. Einige Beispiele: Emde Boas (6) 5 Fälle, Lee (24) 2 Fälle, Toldy Lorant (42) 2 Fälle u. a. m.

D. Erklärungsmöglichkeiten des Versagens der Theorie nach dem heutigen Stand der Forschung.

Der Bericht über die praktische Erfahrung hat gezeigt, daß es Fälle gibt, in denen man wirklich das Bestehen einer periodischen Sterilität annehmen kann. Daneben steigt aber auch die Zahl der Fälle von post- und prämenstruellen Konzeptionen.

Für die Erklärung dieses Versagens der Theorie von der periodischen Sterilität sind verschiedene Möglichkeiten gegeben.

I. Fehlen der Voraussetzungen der Theorie.

Die naheliegendste Erklärungsmöglichkeit für die post- und prämenstruellen Konzeptionen ist, daß in diesen Fällen die Voraussetzungen der Theorie von der periodischen Sterilität nicht vorgelegen haben. Hier gibt es zwei Richtungen:

a) Die erste ist die Annahme einer provozierten Ovulation. (Bolaffio (4) und Grosser (12).) Diese kommt nur zur Erklärung der postmenstruellen Konzeptionen in Frage, da sich in Anwesenheit des corpus luteum eine zweite Ovulation im allgemeinen nicht einstellt, weil das corpus luteum eine neue Follikelreifung hemmt. Äußere Einflüsse wie Klimawechsel oder seelische Traumen ect. können nur bei Frauen mit einem labilen vegetativen Nervensystem zu einer überstürzten Follikelreifung führen. Diese Labilität ist den Frauen meist selber bekannt, da sie sich in Menstruationsunregelmäßigkeiten bei äußeren Anlässen äußert. Bei einem stets regelmäßigen Zyklus kann das plötzliche Auftreten einer Ovulation durch solche Einflüsse kaum erwartet werden. Diese kommen auch weniger für die Erklärung der postmenstruellen Konzeptionen in Frage. Hier ist besonders die durch den Einfluß von Kohabitationen im Postmenstruum provozierte Ovulation gemeint. Es scheint nicht ausgeschlossen, daß eine Kohabitation im Postmenstruum eine Ovulation auslösen kann, mag man nun in der Hyperaemie oder in nervösen Impulsen die Ursache sehen. Jedoch würde eine solche provozierte Ovulation höchstens 1 bis 2 Tage früher einsetzen als die spontane und nicht etwa schon in den ersten Tagen des Menstruationszyklus. Denn es ist nicht denkbar, daß ein normalerweise 2 Wochen dauernder Entwicklungsprozeß durch ein ganz physiologisches Ereignis, wie es die Kohabitation darstellt, so beschleunigt werden kann, daß er in ganz wenigen Tagen schon beendet ist.

Groß kann die Wirkung einer Kohabitation auf den Eintritt der Ovulation auch deshalb nicht sein, weil sich sonst Menstruationsverschiebungen nach einem Präventivverkehr im Postmenstruum öfters bemerkbar machen müßten.

Eine Ovulation innerhalb der ersten 10 Tage eines 28tägigen Zyklus ist also im allgemeinen nicht anzunehmen.

b) Deshalb kann das Auftreten von post- und prämenstrueller Konzeption nur durch die längere Befruchtungsdauer der Keimzellen erklärt werden, will man das Versagen der Theorie auf ein Fehlen ihrer Voraussetzungen zurückführen.

Die Annahme, daß in Fällen von post- und prämenstrueller Konzeption die Lebensdauer der Keimzellen im weiblichen Genitale eben so lange angehalten hat, bis es zur Befruchtung kam, muß aufrecht erhalten werden, solange ein Gegenbeweis fehlt.

Würde dieser eines Tages erbracht werden, so wäre die Erklärung der Fälle von prä- und postmenstrueller Konzeption schwierig.

II. Andere Erklärungsmöglichkeiten.

a) Es bleibt eigentlich nur die Annahme einer plötzlichen zufälligen Phasenverschiebung des Periodenablaufs zur Erklärung übrig, wodurch der Zeitpunkt der Ovulation in die Nähe der Kohabitation gerückt wird. Albrecht (1) fand eine erstmalige Phasenverschiebung bei sonst regelmäßigem Zyklus bei 6 % der Frauen im Alter von 20 bis 40 Jahren.

b) Stieve (39) gibt einen Fall an, in dem ein Follikel durch einen darüber gelagerten anderen Follikel an der Ovulation gehindert wurde. Ein solcher könnte doch noch zum Platzen kommen und sein Ei würde erst spät im Zyklus befruchtet werden. Dies scheint aber zu selten zu sein, als daß es als praktische Erklärungsmöglichkeit für prämenstruelle Konzeptionen in Frage kommt.

c) Die Erklärungsweise der Versager durch Knaus, den kompromißlosesten Vertreter der Theorie von der periodischen Sterilität, ist aber, die post- und prämenstruellen Konzeptionen als falsche Tatsachenangaben abzutun. Er sagt, die Frauen hätten sich entweder getäuscht, sie hätten gelogen oder es würde noch ein dritter im Spiele gewesen sein. Dies mag in manchen Fällen stimmen, jedoch nicht in allen. Es ist auch nicht einzusehen, warum diese Frauen, die über ihre frucht- und unfruchtbare Zeit Bescheid wußten, sich gerade in ihren fruchtbaren Tagen durch einen außerehelichen Geschlechtsverkehr schwängern lassen sollten. Auch würde bei den unverheirateten Frauen in den wenigsten Fällen ein Motiv zur Verschleierung des wahren Sachverhalts vorliegen.

d) Dyroff erklärt die widersprechenden Ergebnisse auf folgende Weise:

Während der Menstruation besteht eine relative „Ausschwemmungssterilität" dadurch, daß die Spermien durch das ausfließende Menstruationsblut aus der Uterushöhle wieder herausgeschwemmt werden. — Eine Befruchtung in dieser Zeit ist nur durch eine zu schwache Blutung zu erklären.

Die postmenstruelle Sterilität ist eine relative „Durchwanderungssterilität", die darauf beruht, daß die Spermien — noch bevor das Ei befruchtungsfähig geworden ist — schon durch die Tuben in die Bauchhöhle gewandert und dort vernichtet worden sind. — Befruchtungen in dieser Zeit lassen sich durch eine Verzögerung der Spermienwanderung die verschiedene Ursachen haben kann, erklären.

Die Zeit der Ovulation stellt das Optimum der Befruchtungswahrscheinlichkeit dar.

Die antemenstruelle Sterilität ist wiederum eine relative „Ausschwemmungssterilität", die sich aber von der postmenstruellen insofern unterscheidet, daß jetzt nicht die Spermien, sondern das Ei herausgespült wird. Wenn es auch im Antemenstruum befruchtet wird, erreicht es dann aber nicht mehr die zur Ansiedlung nötige Reife und wird ausgeschwemmt.

E. Schluß.

Neben Frauen, die periodisch steril sind, gibt es also auch Frauen, die post- und prämenstruell schwanger werden.

Bis heute liegt noch kein endgültiges Ergebnis vor. Man kann daher mit Sicherheit noch keine Entscheidung treffen. Bei Vaterschaftsprozessen kann deshalb aus der Tatsache, daß der fragliche Geschlechtsverkehr in der sog. sterilen Zeit stattgefunden hat, nicht gefolgert werden, daß der Beischläfer „offenbar unmöglich" der Erzeuger sein kann.

Ebenso kann die Beschränkung des Geschlechtsverkehrs auf die sog. unfruchtbaren Tage nicht als absolut sicheres konzeptionsverhinderndes Mittel angeraten werden, und nur in den Fällen empfohlen werden, in denen ein „Versager" nicht mit allzu großem Entsetzen begrüßt würde. — Da jedoch die Zeit den Ovulation das Konzeptionsoptimum darstellt, läßt sich andererseits diese Zeit in Fällen erschwerter Konzeption ausnützen, um eine gewünschte Schwangerschaft zu erzielen.

Ich bin Herrn Prof. Dr. Dyroff für die freundliche Überlassung des Themas und für die Übernahme des Referates zu großem Dank verpflichtet.

Literaturverzeichnis.

1. Albrecht: Archiv f. Gynaekologie. 1936. Kongreßbericht. Ref. I a.
2. — Münch. med. Wochenschrift. Nr. 43. 1933.
3. Allan, Pratt, Newell, Bland: The journ. of the american medical association. Vol. 91. No. 14. 1928.
4. Bolaffio: Zentralblatt für Gynaekologie Nr. 44. 1933.
5. Dyroff: Zentralbl. f. Gyn. Nr. 46. 1931.
6. Emde Boas: Neders. Tijdschr. Gineesk. 1934. Ref. Ges. Berichte 27, 193. 1934.
7. Fischel: Lehrbuch der Entwicklung des Menschen. Wien u. Berlin 1929.
8. Fomina: Zentralbl. f. Gyn. Nr. 2. 1935.
9. Fränkel: Die Empfängnisverhütung. Biol. Grundlagen, Technik u. Indikation. Stuttgart 1932.
10. Godlewski: Handbuch der normalen u. pathol. Physiologie. Bd. 14. 1925.
11. Gräfenberg: Arch. f. Gyn., Bd. 108, S. 628.
12. Grosser: Zeitschrift für Gynaekologie 1932. Nr. 12.
13. de Guchteneere: Rev. franz. d Gynie. et d'Obstctr. Vol. 27. 1935.
14. Hammonel: The journal of experiment. Biol. Vol. 7. 1930.
15. Hammonel u. Asdell: Journ. of exper. Biol. Vol. 4. 1926.
16. Hartmann: Americ. Journ. Obstet. a. Gyn. Vol. 26. No. 4. 1933.
17. Hartmann: Contributions to Embryology. Carnegie Institution of Washington. 1932.
18. Haußmann: Über das Verhalten der Samenfäden in den Geschlechtsorganen des Weibes. Berlin 1879.
19. Hermstein: Arch. f. Gyn. Bd. 144. 1931.
20. Hoehne u. Behne: Zentralbl. f. Gyn. Nr. 1. 1914.
21. Jaeger: Zentralbl. f. Gyn. 1917.
22. Knaus: Die periodische Frucht- u. Unfruchtbarkeit des Weibes. Wien 1934.
    — Zentralbl. f. Gyn. Nr. 35. 1929. Nr. 12. 1932. Nr. 45. 1935.
23. Kisch: Zitiert bei Engelmann. Veit-Stockels Handbuch d. Gynaekologie, III. Bd.
24. Lee: Ref. Ges. Ber. 29, 32.
25. Manulkin: Zentralbl. f. Gyn. 1936. Nr. 1.
26. Mosaisches Gesetz. I I. Buch Moses, Kap. 15, Vers 19—28.
27. Nürnberger: Monatsschrift für Geb.-Hilfe u. Gynaekologie. Bd. 53. 1920.
28. Ogino: Zentralbl. f. Gyn. Nr. 8. 1930.
29. Pryll: Zeitschr. f. Gebh. u. Gynaekol. Bd. 79. 1917.
30. Runge: Arch. f. Gyn. Bd. 87. 1909.
31. Schepetinskaja: Ginek. No. 2/3. 1935. Ref. Ges. Ber. 30. 247. 1935.
32. Schröder: Veit-Stockels Handbuch d. Gynaekologie. Bd. I. 1928.
33. Schuhmacher: Monatsschrift f. Gebh. u. Gyn. 99. 1935.
34. Seitz u. Wintz: Monatsschrift f. Gebh. u. Gyn. Bd. 49. 1919.

35. Siegel: Deutsch. Med. Wochenschrift. 42. 1915.
36. Slámová: Zentralbl. f. Gyn. Nr. 24. 1936.
37. Sobotta: Anat. Hefte. Bd. 42. 1910.
38. Smulders: Deutsch. Med. Wochenschr. 1933. II.
39. Stieve: Zeitschrift f. mikroskop. anatom. Forschung. 1926. Bd. 6, Heft 2.
40. Tachetzy: Zentralbl. f. Gyn. Nr. 45. 1934.
41. Talmud, babylonischer: Traktat „Midelah", Fol. 31 b.
42. Toldy Lowant. Ref. Ges. Ber. 29, 357.
43. Tschirdewahn: Zeitschrift f. Gebh. u. Gyn. Bd. 83. 1921.
44. Vital. Aya. Rev. espan. Obstatr. 20. 1935. Ref. Ges. Ber. 30. 245. 1935.
45. Wittenbock: Arch. f. Gyn. Bd. 142. H. 2.
46. Pearl and Salaman: Americ. Antropol. Vol. 15. 1913.
47. Latz: Journ. of the americ. med. assol. Vol. 105. No. 16.

Lebenslauf.

Am 9. März 1913 wurde ich, Hella Mühlenkamp, als Tochter des Hals-, Nasen- und Ohrenarztes Dr. Vinzenz Mühlenkamp und seiner Ehefrau Helene, geb. Erbrich, in Düsseldorf geboren. Ich besuchte dort von 1919 bis 1926 die Marienschule, dann trat ich in das Städt. Realgymnasium der Luisenschule über. Dort bestand ich Ostern 1932 die Reifeprüfung.

Mein Medizinstudium begann ich im Sommer 1932 in Marburg, die folgenden Semester studierte ich in Berlin, München, Würzburg und Erlangen. 1934 bestand ich die ärztliche Vorprüfung in Würzburg. Im November 1937 habe ich die ärztliche Prüfung in Erlangen beendigt. Seit 1. Dezember 1937 bin ich als Medizinalpraktikantin an der Med. Universitätsklinik Erlangen tätig.